

Planta de distribución de Gas L.P.
Propiedad de Thermogas S.A. de C.V.
Planta Santa Cruz de las Flores
Memoria Técnico-Descriptiva.
Sección Sistema Contra Incendio

Memoria Técnico-Descriptiva

Planta de Distribución de Gas L.P.
Título de Permiso
LP/13920/DIST/PLA/2016

Nombre del Proyecto:
“PLANTA SANTA CRUZ DE LAS FLORES”

Sección:
Sistema Contra Incendio

Propiedad de:
THERMOGAS S.A. de C.V.

Domicilio:
Km 653+854 Carretera México-Morelia-Guadalajara, Colonia en Santa Cruz de las Flores, Tlajomulco
de Zúñiga, Jalisco

Fecha:
Agosto de 2016

I.- CUMPLIMIENTO CON LA NORMATIVIDAD

Especificaciones del proyecto contra incendio

Requisitos generales

- La planta de distribución cuenta con extintores, un sistema de enfriamiento por aspersión de agua sobre todos los recipientes de almacenamiento, y un sistema de hidrantes.
- La activación de las bombas de alimentación a los sistemas de agua contra incendio se efectúa por operación manual.
- Los controles de arranque manual de los sistemas de agua contra incendio están instalados en lugares estratégicos, debidamente señalizados.

Sistemas de protección por medio de agua.

- Los sistemas de agua contra incendio son calculados hidráulicamente con base en los criterios establecidos en la norma NOM-001-SESH-2014.

Cisterna o tanque de agua

- Los sistemas de agua contra incendio son alimentados desde una cisterna y son para uso exclusivo de estos sistemas.
- La capacidad mínima de la cisterna es la que resulta de sumar 21 000 L a la requerida de acuerdo al cálculo hidráulico para la operación del sistema de enfriamiento durante 30 min, tomando como base el recipiente de almacenamiento de mayor superficie en la planta de distribución, calculada de la siguiente manera

El área correspondiente a la superficie mínima a cubrir con la aspersión directa debe calcularse usando la siguiente expresión:

$$Sm = \frac{3.1416 * D * Lt}{2} * 0.9$$

Dónde:

Sm = Superficie mínima a cubrir con aspersión directa [m^2],

D = Diámetro exterior del recipiente de almacenamiento [m],

Lt = Longitud total del recipiente de almacenamiento incluyendo los casquitos [m].

El agua almacenada representa cuando menos el 95% de la capacidad mínima calculada de la cisterna.

Equipos de bombeo

El equipo de bombeo contra incendio está compuesto por una bomba principal y, por una de respaldo.

Principal	Respaldo
Motor eléctrico	Motor de combustión interna

Se utiliza el mismo equipo de bombeo para abastecer simultáneamente tanto al sistema de hidrantes, como al de enfriamiento por aspersión de agua. Por lo que el sistema está diseñado tomando en cuenta que simultáneamente funciona el sistema de aspersión del recipiente de almacenamiento de mayor área y los dos hidrantes hidráulicamente más desfavorables de acuerdo a lo siguiente.

Caudal y presión de bombeo mínimos

- El caudal y presión de bombeo mínimos de cada uno de los equipos está de acuerdo a los requisitos del sistema de agua contra incendio que abastecen.

Caudal mínimo de bombeo del equipo principal y de respaldo

- Para el sistema de hidrantes: 700 L/min.

Para el sistema de enfriamiento por aspersión de agua: Es el requerido según el cálculo hidráulico para que se cubra con aspersión directa el área usando como base el recipiente de almacenamiento de la planta de distribución que presente la mayor superficie, considerando que por la boquilla hidráulicamente más desfavorable se debe emitir el caudal necesario para aplicar 10 L de agua por minuto a cada metro cuadrado de la superficie del recipiente de almacenamiento cubierto por el cono de agua que hacia él se proyecte desde dicha boquilla.

Presión mínima de bombeo

Sistema de hidrantes

- La presión mínima de bombeo es la requerida según el cálculo para que, en la descarga del elemento hidráulicamente más desfavorable, se tenga una presión manométrica mínima de:
Hidrantes: 0.2942 MPa (3 kgf/cm²).

Sistema de enfriamiento por aspersión de agua

- Es la requerida según cálculo para que, en la boquilla hidráulicamente más desfavorable, se alcancen las condiciones mínimas de caudal ya establecidas; asimismo, se establece de acuerdo con el coeficiente de

Francisco Javier Orduña Rodríguez
Gerente Técnico
ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.
Registro UVERIP 1910

Efren Rodríguez Reyes
Representante Legal

- descarga de la boquilla utilizada y, para el caso de la hidráulicamente más desfavorable, está no es menor a 0.1471 MPa (1.5 kgf/cm²).
- El sistema de bombeo alimenta tanto al sistema de hidrantes como al sistema de enfriamiento por aspersión de agua, la presión mínima es la que resulte al calcular el sistema considerando el caudal total conducido.

Hidrantes y monitores

- Los hidrantes cuentan con, una manguera de longitud máxima de 30 m, diámetro nominal de 38 mm (1.5") y las mangueras equipadas con boquilla reguladora que permita surtir neblina.
- El sistema cubre el 100% de las áreas de almacenamiento, trasiego y estacionamiento de auto-tanques y vehículos de reparto.
- Las áreas mencionadas quedan dentro del radio de cobertura de los hidrantes.

Sistema de enfriamiento por aspersión de agua

Aspersores

- El agua descargada por los aspersores rocía directamente cuando menos el 90% de la superficie por encima del ecuador del recipiente de almacenamiento que corresponda.
- Para establecer dicha cobertura, los círculos proyectados por el agua de las boquillas de aspersión sobre el recipiente de almacenamiento se tocan cuando menos en un punto.

Los aspersores instalados en el sistema de enfriamiento por aspersión son del tipo cono lleno.

Válvulas del sistema de aspersión

- La activación de las válvulas de alimentación al sistema de enfriamiento por aspersión de agua se efectúa por operación manual remota por lo que están dentro de la zona de almacenamiento.
- Se cuenta con una válvula de bloqueo en cada línea de abastecimiento de agua al sistema de enfriamiento por aspersión de agua en cada uno de los recipientes de almacenamiento.

Sistema contra incendio compartido entre dos plantas de distribución colindantes.

- No aplica

Toma siamesa

- Se encuentra instalada en el exterior de la planta de distribución, en un lugar de fácil acceso para los vehículos de suministro de agua, una toma siamesa para inyectar directamente a la red contra incendio o a la cisterna, el agua que proporcionen los bomberos.

Sistema de protección por medio de extintores

Tipo, capacidad y cantidad mínima de extintores

- Los destinados a la protección de los tableros eléctricos que controlan los motores eléctricos de los equipos de bombeo de Gas L.P., y de agua contra incendio son a base de CO₂, de cuando menos 4.5 kg de capacidad y se cuenta con un extintor por cada tablero eléctrico.
- Se cuenta con cuando menos 50 kg de polvo químico seco en uno o más extintores de tipo carretilla y, como mínimo, los extintores portátiles indicados en la siguiente tabla con capacidad de cuando menos 9 kg.

Ubicación	Cantidad
Tomas de recepción	1 por cada toma
Tomas de carburación de autoconsumo	1 por cada toma
Tomas de suministro	1 por cada toma
Muelle de llenado para recipientes transportables	1 por cada 5 llenaderas
Fuente de calor del sistema de sellado	1
Zona de almacenamiento	1 por cada recipiente
Bombas y compresores para Gas L.P.	1 por cada equipo
Bombas para agua contra incendio	1 por cuarto de bombas
Generador de energía eléctrica	NO APLICA
Talleres	1 por taller
Almacenes	1 por almacén
Estacionamiento de vehículos de reparto y auto-tanques	1 por cada 10 cajones o fracción
Estacionamiento de vehículos utilitarios y de personal de la planta de distribución	1 por cada 15 cajones o fracción
Sistema de vaciado de Gas L.P.	1
Patín de recepción	NO APLICA
Casetas del patín de recepción	NO APLICA
Casetas de vigilancia	1

Colocación de extintores

- Se encuentran colocados a una altura máxima de 1.5 m y mínima de 1.2 m, medida del piso a la parte más alta del extintor.
- Sujetados de tal forma que se puedan descolgar fácilmente para ser usados. Protegidos del sol y de la lluvia.
- Señalizados los lugares en donde están colocados.

Efrén Rodríguez Reyes
Representante Legal

Francisco Javier Orduña Rodríguez
Gerente Técnico
ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.
Registro IVRSEI P 1910

Planta de distribución de Gas L.P.
Propiedad de Thermogas S.A. de C.V.
Planta Santa Cruz de las Flores
Memoria Técnico-Descriptiva.
Sección Sistema Contra Incendio

Equipo de protección personal para combate de incendio

- Se cuenta con un gabinete que contiene, el equipo de protección personal para dos personas. Cada equipo consiste cuando menos de: casco con protector facial, botas, guantes, pantalón y chaquetón para bombero, confeccionados a base de Nomex, Kevlar o materiales equivalentes.
- Cada gabinete está ubicado en un lugar señalizado.

Sistemas de seguridad

Sistema de alarma

- La planta de distribución cuenta con un sistema de aviso de emergencia mediante alarma sonora que es activada manualmente para alertar al personal de la misma en caso de emergencia.

Sistema de paro de emergencia

- Los actuadores son accionados a control remoto y son del tipo, neumático. No se utiliza Gas L.P., como fluido para operar el actuador neumático.
- En el sentido del flujo están colocadas las válvulas de cierre de operación manual, la de emergencia y la de exceso de flujo.
- La ubicación del botón que acciona la válvula de paro de emergencia está señalizado.

CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

Manejo de agua a presión:

Para el manejo de agua a presión se contará con un sistema compuesto por los siguientes elementos:

1. Una cisterna de agua con capacidad de 106.10 m³ y las siguientes medidas: largo 7.30 metros; ancho 5.10 metros y profundidad de 3.00 metros, construida con concreto armado y cuenta con acceso de personas de 0.70 x 0.70 metros su llenado se implementa a base de pipas.
2. Caseta de máquinas que se construyó arriba de la cisterna con dimensiones den planta de 2.30 x 5.10 metros y altura de 2.50 metros, cuenta con un acceso para maquinaria y/o personal.

Esta caseta esta equipada con los siguientes elementos:

- Bomba con motor de combustión de 42 HP y gasto de 2,300 L.P.M. a 5kg/cm².
- Bomba con motor eléctrico de 25 HP y gasto de 2,300 L.P.M a 5kg/cm².

Planta de distribución de Gas L.P.
Propiedad de Thermogas S.A. de C.V.
Planta Santa Cruz de las Flores
Memoria Técnico-Descriptiva.
Sección Sistema Contra Incendio

3. Red distribuidora construida con tubo de PVC, clase 11.2 kg/cm² y accesorios y conexiones de fierro fundido Clase 8.5 kg/cm². Esta tubería se instaló subterránea a una profundidad de 1.00 Metros; la red que alimenta al sistema de enfriamiento inicia su recorrido saliendo de la caseta de máquinas con tubería de 101mm de diámetro.

Este sistema alimenta a los siguientes componentes:

- Dos hidrantes, el riego por aspersión del tanque de almacenamiento de Gas L.P. cada accesorio controlado con una válvula independiente.

4. Tubería y elementos de rociado por cada tanque:

- El tanque cuenta con un tubo de rociado paralelo y transversales al eje del mismo ubicados simétricamente por arriba.
- Esta tubería es de 7651 mm. De diámetro. El tubo se instaló a lo largo del tanque, con el propósito de estandarizar la presión dinámica en toda la longitud.
- El rociado se hace colocando 40 boquillas aspersores de la Marca Bete-Fog Modelo WL (Low-Flow) con una capacidad de 29.50 L.P.M cada una uniformemente repartidas y alineadas a lo largo de la tubería.



Efrén Rodríguez Reyes
Representante Legal



Francisco Javier Orduña Rodríguez
Gerente Técnico
ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.
Registro UVAFID 1010

CALCULO DE CAPACIDADES

A) Capacidad mínima de la cisterna:

- La capacidad mínima de la cisterna, se obtiene del resultado del área en metros cuadrados del recipiente mas grande de la Planta con dosificación de agua de 12 litros por minuto por metro cuadrado, la cual permite una operación continua durante 30 minutos.

$$\text{Superficie} = \int \times L \times \emptyset$$

$$\text{Superficie total} = 3.1416 \times 20.00 \times 3.54 = 222.43 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned}\text{Capacidad de la Cisterna} &= S \times 12 \text{ lts.} \times 30 \text{ min.} \\ &= 222.43 \times 12 \times 30 \\ &= 80,075 \text{ lts.}\end{aligned}$$

B) Gasto máximo requerido:

- Gasto requerido para el sistema contra incendios:

$$Gr = S \times 10$$

$$Gr = 222.43 \times 10 = 2,224.30 \text{ L.P.M.}$$

CALCULO DE PERDIDAS

Zona de riego – Parte mas alejada.

Pérdidas Dinámicas de Tubería de riego del Tanque

TRAMO	LONGITUD M	$\emptyset "$	GASTO L.P.M	GASTO L.P.S.	PERDIDA m/km Tubo	PERDIDA REAL m.
A-B	21.20	3	393.33	6.56	28.37	0.60
B-C	8.69	3	1180.00	19.67	217.30	1.88
C-D	50.00	4	1880.00	31.33	130.38	6.52
						9.00 m

Planta de distribución de Gas L.P.
Propiedad de Thermogas S.A. de C.V.
Planta Santa Cruz de las Flores
Memoria Técnico-Descriptiva.
Sección Sistema Contra Incendio

Pérdidas estáticas = 3.00 succión
5.39 altura

8.39 m

$$8.39 \text{ m} + 9.00 \text{ m} = 17.39 \text{ m} = 1.73 \text{ kg/cm}^2$$

Selección de bombas:

- Tomando como punto de partida los datos de las curvas de la familia de bombas de Marca Crane Deming Modelo-2M se seleccionó la correspondiente a 7" con un gasto de 2,300 L.P.M contra 5Kg/cm² a 3,500 R.P.M

Calculo de la potencia del motor de la bomba:

$$\text{Potencia} = \frac{\rho \times Q \times H}{76 \times E} = \text{C.F.}$$

Donde:

ρ = Densidad del flujo = 998 kgcm³

Q = Flujo requerido en m³/seg

H = Pérdidas por fricción de los accesorios
más presión de trabajo de los componentes en metros

E = Eficiencia del motor de la bomba = 90%

76 = Factor de conversión.

Sustituyendo valores:

$$\text{Potencia} = \frac{998 \times 0.037 \times 47.39}{76 \times 0.90} = 25.58 \text{ H.P}$$

La potencia con que cuenta la bomba es de 25 H.P.

Efren Rodríguez Reyes
Representante Legal

Francisco Javier Orduña Rodríguez
Gerente Técnico
ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.
Registro IVRIFI P 101C

Planta de distribución de Gas L.P.
Propiedad de Thermogas S.A. de C.V.
Planta Santa Cruz de las Flores
Memoria Técnico-Descriptiva.
Sección Sistema Contra Incendio

Prohibiciones:

Se prohíbe el uso de la planta de lo siguiente:

- Fuego

Para el personal con acceso a las zonas de almacenamiento y trasiego:

- Protectores metálicos en las suelas y tacones de los zapatos, peines excepto los de aluminio.
- Ropa de rayón, seda y materiales semejantes que puedan producir chispas.
- Toda clase de lámparas de mano a base de combustión y las eléctricas que no sean apropiadas, para atmósferas de gas inflamable.

Efren Rodríguez Reyes
Representante Legal

Francisco Javier Orduña Rodríguez
Gerente Técnico
ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.
Registro UVSEIP 191C

Planta de distribución de Gas L.P.
 Propiedad de Thermogas S.A. de C.V.
 Planta Santa Cruz de las Flores
 Memoria Técnico-Descriptiva.
 Sección Sistema Contra Incendio

Rótulos de seguridad

Sin perjuicio de los requisitos de señalización establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008 o la que en su caso la sustituya, en el recinto de la planta de distribución se cuenta con letreros o pictogramas visibles, como se indica en la siguiente tabla:

PELIGRO, GAS INFLAMABLE		MUELLE DE LLENADO, TOMA DE RECEPCIÓN, TOMA DE SUMINISTRO, TOMA DE CARBURACIÓN DE AUTOCONSUMO, UNO POR CADA LADO DE LA ZONA DE ALMACENAMIENTO, COMO MÍNIMO, Y, EN SU CASO, EN EL PATÍN DE RECEPCIÓN
SE PROHÍBE EL PASO A VEHÍCULOS O PERSONAS NO AUTORIZADOS		ACCESOS A LA PLANTA DE DISTRIBUCIÓN, ZONAS DE ALMACENAMIENTO Y TRASIEGO Y, EN SU CASO, EN EL PATÍN DE RECEPCIÓN
SE PROHÍBE ENCENDER FUEGO		ZONAS DE ALMACENAMIENTO, TRASIEGO Y ESTACIONAMIENTOS PARA VEHÍCULOS DE LA EMPRESA Y, EN SU CASO, EN EL PATÍN DE RECEPCIÓN
LETREROS QUE INDICUEN LOS DIFERENTES PASOS DE MANIOBRAS	LETREROS	MUELLE DE LLENADO, TOMAS DE RECEPCIÓN, SUMINISTRO Y CARBURACIÓN
CÓDIGO DE COLORES DE LAS TUBERÍAS	LETREROS	COMO MÍNIMO EN LA ENTRADA DE LA PLANTA DE DISTRIBUCIÓN Y ZONAS DE ALMACENAMIENTO
SALIDA DE EMERGENCIA		EN EL INTERIOR Y EXTERIOR DE LAS PUERTAS
PROHIBIDO EFECTUAR REPARACIONES A VEHÍCULOS EN ESTA ZONA	LETRERO	ZONAS DE TRASIEGO, ALMACENAMIENTO Y DE CIRCULACIÓN
RUTA DE EVACUACIÓN	FLECHAS	VARIOS (VERDE CON FLECHAS Y LETRAS BLANCAS)

Planta de distribución de Gas L.P.
Propiedad de Thermogas S.A. de C.V.
Planta Santa Cruz de las Flores
Memoria Técnico-Descriptiva.
Sección Sistema Contra Incendio

VELOCIDAD MÁXIMA 10 KM/H		A LA ENTRADA DE LA PLANTA DE DISTRIBUCIÓN Y ZONAS DE CIRCULACIÓN
PUNTO DE ARRANQUE DEL SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO	LETRERO	DE ACUERDO AL PROYECTO CONTRA INCENDIO
VÁLVULA DE ALIMENTACIÓN AL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO POR ASPERSIÓN DE AGUA	LETRERO	JUNTO A LA VÁLVULA
GABINETE DE EQUIPO DE BOMBERO	PICTOGRAMA	JUNTO AL GABINETE
BOTÓN DE PARO DE EMERGENCIA PULSE PARA OPERAR	LETRERO	JUNTO A LA VÁLVULA DE PARO DE EMERGENCIA

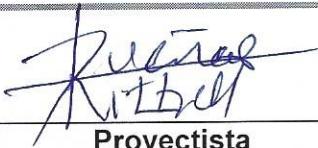
Como mínimo, existe un letrero o pictograma visible en cada uno de los lugares señalados en la tabla
La ruta de evacuación cuenta con, cuando menos, diez señalamientos.

Agosto de 2016

Efrén Rodríguez Reyes
Representante Legal

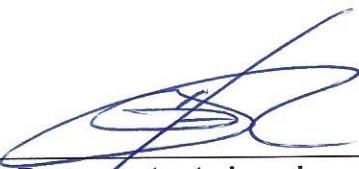
Francisco Javier Orduña Rodríguez
Gerente Técnico
ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.
Registro IVVSAIP 1910

Planta de distribución de Gas L.P.
Propiedad de Thermogas S.A. de C.V.
Planta Santa Cruz de las Flores
Memoria Técnico-Descriptiva.
Sección Sistema Contra Incendio



Proyectista

Ing. Jorge Dueñas Kitrell
Cédula Prof. No. 1024155 DGP SEP



Representante Legal
Efrén Rodríguez Reyes



ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.
ENTIDAD DE VERIFICACIÓN S.A. DE C.V.
Francisco Javier Orduña Rodríguez
Gerente Técnico
No. de Registro: UVSELP 191-C